

Die innovationsbiographische Rekonstruktion technischer Identitäten am Beispiel der Augmented Reality-Technologie

Lenzen, Kirstin

Veröffentlichungsversion / Published Version
Arbeitspapier / working paper

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Lenzen, K. (2007). *Die innovationsbiographische Rekonstruktion technischer Identitäten am Beispiel der Augmented Reality-Technologie*. (TUTS - Working Papers, 7-2007). Berlin: Technische Universität Berlin, Fak. VI Planen, Bauen, Umwelt, Institut für Soziologie Fachgebiet Techniksoziologie. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-12230>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Basic Digital Peer Publishing-Lizenz zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den DiPP-Lizenzen finden Sie hier:
<http://www.dipp.nrw.de/lizenzen/dppl/service/dppl/>

Terms of use:

This document is made available under a Basic Digital Peer Publishing Licence. For more Information see:
<http://www.dipp.nrw.de/lizenzen/dppl/service/dppl/>

Kirstin Lenzen

**Die innovationsbiographische Rekonstruktion
technischer Identitäten am Beispiel
der Augmented Reality-Technologie**

Technical University Technology Studies
Working Papers

TUTS-WP-7-2007

Wie viele Seiten hatte ein jedes
Ding? So viele, wie wir Blicke für
sie haben [...].
Ulla Hahn¹

I.

In den letzten 15 Jahren hat sich Augmented Reality (AR) als eine vielversprechende neue Technologie entwickelt, hinter der sich verschiedene technologische Konfigurationen verbergen, deren Ziel in der Erweiterung der Realität durch eine flexible und positionsgenaue Anreicherung mit virtuellen Informationen liegt. Gekennzeichnet ist die Entwicklung der AR-Technologie durch vielfältige Forschungs- und Entwicklungsstränge, die zumeist von großen, heterogenen Kooperationsprojekten getragen werden. Rammert beschreibt entsprechende Innovationsverläufe – gewissermaßen analog zu Prozessen der Individualisierung und reflexiven Modernisierung – als „reflexive Innovationen“ (vgl. hier und im Folgenden Rammert 2000: 157ff.). ‚Reflexiv‘ werden Innovationen u.a. in dem Sinne, dass ihre traditionelle Einbettung in gewohnte wissenschaftliche und wirtschaftliche Kontexte nicht länger vorgezeichnet ist, sondern zunehmend zur Disposition steht und neu verhandelt werden muss. Diese ‚Individualisierung‘ von Innovationsverläufen – Rammert spricht auch von veränderten ‚Innovationsbiographien‘ – hat auf institutioneller Ebene u. a. eine Aufweichung von Grenzen der Wissensproduktion sowie zwischen Grundlagen – und angewandter Forschung zur Folge, während sie auf der Ebene individueller Innovationsverläufe zu einer beschleunigten Entstehung von Technikgenerationen, der Individualisierung aus etablierten Innovationspfaden sowie einer Pluralität technischer Identitäten führt.

Im Fokus der hier dargestellten Überlegungen steht insbesondere der letzte Punkt, da dieser ein spannendes Potential zu bergen scheint, denn immer häufiger ist in der techniksoziologischen Literatur von der ‚Identität der Technik‘ die Rede, welche sich entweder im Rahmen der Entwicklung oder Anwendung der Technik herauskristallisiert bzw. über die Zeit verändert. So zeichnet beispielsweise Kopytoff aus einer kulturalistischen Perspektive anhand von Konsumgütern nach, wie deren Identität durch diverse Klassifizierungs- und Reklassifizierungsprozesse in der *Nutzung* verändert und neu konstituiert wird (vgl. Kopytoff 1996: 90). Auch Hörning verweist aus einer praxistheoretischen Perspektive darauf, dass Dinge in der praktischen Verwendung durch diverse Nutzer ihre „ursprünglich angelegte Identität“ (Hörning 2001: 72) keineswegs behalten, sondern – wie das Beispiel des Computers zeigt – immer wieder „neu und anders ‚in Form‘ gebracht [werden]“ (Hörning 2001: 107f.), so dass am Ende die Identifikation ihrer ‚Kern-Identität‘ nicht mehr möglich scheint. Auf der Seite technischer *Entwicklungen* hingegen geht es um die Frage, ob die Technologie im Zuge des Innovationsprozesses eine ‚generische Identität‘, die auch über verschiedene Anwendungsfälle hinweg stabil bleibt, erhält (vgl. Fleck 1993; Peine 2006) oder eher eine „schillernde bis ungesicherte Identität“ (Barben 1997: 22) besitzt. Technologien mit einer generischen Identität – wie beispielsweise generische Systeme – sind charakterisiert durch die „existence of explicit system standards specifying functions and performance, and by the existence of markets for the generic technology systems and standard system elements“ (Fleck 1993: 17f.). Demgegenüber haben Technologien ohne einheitliche Identität häufig keine einheitlichen und stabilen technischen Artefakte als Grundlage, sondern weisen vielfältige Realisierungsmöglichkeiten auf bzw. bestehen wie beispielsweise die Biotechnologie aus einem „Bündel neuer molekular- und zellbiologischer Methoden“

¹ Aus: Hahn (2006:10)

(Dolata 2003: 97), die zudem noch in verschiedenen Kontexten Anwendung finden, weshalb sie sich auch als ‚patch-work-identity‘ bezeichnen lassen.

Damit sind zwar unterschiedliche Arten von Technik grob charakterisiert, häufig ist jedoch nicht wirklich klar, was mit ‚Identität‘ eigentlich gemeint ist. Stattdessen hat es den Anschein, als ob der Begriff ‚Identität der Technik‘ in der derzeitigen Literatur eher ‚intuitiv‘ und metaphorisch verwendet wird, insbesondere bei solchen Technologien, die erstens keine eindeutig identifizierbare stoffliche Form haben, zweitens sich auf kein einheitliches Anwendungsfeld beziehen und vor allem drittens deren Entwicklung – wie das Beispiel der Biotechnologie aber auch der eingangs beschriebenen AR-Technologie verdeutlicht – „nicht nur in den unterschiedlichen Bereichen, sondern auch in den verschiedenen Dimensionen auf bemerkenswerte Weise ungleichzeitig und ungleichmäßig erfolgt ist und nach wie vor erfolgt“ (Barben 1997: 17). Hierbei handelt es sich um Eigenschaften, die häufig auf Querschnittstechnologien wie Bio- und Nanotechnologie, aber auch auf Teile der I&K-Technologie zutreffen. Zwar sind auch einfache Artefakte abhängig von einer sozialen Bedeutungs- und Funktionsbeschreibung und laufen Gefahr, beispielsweise durch den Nutzer zweckentfremdet und in einen neuen Kontext gestellt zu werden. Bei komplexen Hoch- und insbesondere Querschnittstechnologien scheint das Problem einer einigermaßen stabilen Bedeutungskonstitution aufgrund ihrer Heterogenität jedoch besonders gravierend zu sein. Es geht nicht nur um die Frage, wie eine einmal gefundene Identität unter neuen Bedingungen aufrechterhalten wird, sondern wie sie überhaupt erst zustande kommt bzw. wie sich unter Ausbildung ‚multipler Identitäten‘ eine Art Kohärenz der Technik sicherstellen lässt, die es Forschern und Anwendern ermöglicht, sich dem Feld der AR-Technologie zugehörig zu fühlen und auf diese Technologie in ihrem Handeln zu beziehen.

Gegenstand der nachfolgenden Überlegungen ist die Augmented Reality (AR)-Technologie. Augmented Reality lässt sich mit „erweiterter Realität“ übersetzen und wird gelegentlich als Variante virtueller Umgebung bzw. virtueller Realität (VR) verstanden (vgl. Azuma 1997: 355). Während der Anwender im Rahmen von VR-Technologien jedoch völlig in die virtuelle Welt „eintaucht“ (immersion) und die reale Welt um sich herum nicht gleichzeitig wahrnehmen kann, erlauben AR-Technologien dem Anwender, die reale Welt wahrzunehmen und gleichzeitig kontextabhängig virtuelle Informationen – beispielsweise durch Einblendung in eine Datenbrille – zu erhalten. Abgesehen von der visuellen Überlagerung – die zurzeit die mit Abstand am häufigsten realisierte AR-Variante darstellt – sind auch andere Formen wie beispielsweise akustische, haptische, taktile und olfaktorische Umsetzungen denkbar (vgl. Azuma 2001: 34; Milgram/Kishino 1994: 6). Neben der Kombination von realen und virtuellen Umgebungen sind speziell die Mensch-Maschine-Interaktion in Echtzeit sowie die dreidimensionale Darstellung eingeblendeter Informationen für die AR-Technologie charakteristisch (Azuma 1997: 356).² Als typische Querschnittstechnologie lassen sich für die AR-Technologie zahlreiche Anwendungsfelder kontestieren. Zu den von Azuma im Jahr 1997 unterschiedenen sechs Klassen möglicher AR-Anwendungen – nämlich Medizin, Wartung – und Instandhaltung, Kommentierung, Robotik, Unterhaltung und Militär (vgl. Azuma 1997: 356) – sind mittlerweile ein

² Das bedeutet, dass beispielsweise die virtuelle Einblendung von Landesfahnen auf die entsprechende Platzhälfte des jeweiligen Nationalteams bei Übertragungen von Fußballspielen im Fernsehen (zumindest theoretisch) nicht der AR-Technologie zugerechnet werden kann, da sie erstens nicht interaktiv und zweitens nicht dreidimensional ist. Darüber hinaus müssen die virtuellen Informationen unabhängig vom Anwendungskontext dem Nutzer auch bei schnellen Positionswechseln so eingeblendet werden, dass er die Einblendung nicht als zeitverzögert, sondern eben in Echtzeit wahrnimmt. An dieser Stelle ist anzumerken, dass es sich hierbei um ein sehr spezielles Verständnis von ‚Realität‘ handelt, denn aus Sicht der AR-Forscher sind auch Video- und Fernsehbilder ‚real‘, wie die Verwendung videobasierter Head-Mounted-Displays (HMD) zeigt.

Vielfaches an weiteren Nutzerkontexten wie beispielsweise Konsum, Architektur, Wissenschaft (z. B. Archäologie und Geographie), Outdoor etc. hinzugekommen. Vor diesem Hintergrund überrascht es nicht, dass die stoffliche³ Realisierung der AR-Technologie eine immense Spannweite aufweist, denn hier handelt es sich wie bei den meisten Hochtechnologien nicht „um eine einzelne Technologie, sondern um ein komplexes Geflecht [...] von vielen verschiedenen Techniken [...], die auf einen Zweck hin kombiniert werden“ (Rammert 2000: 42). Wie vielfältig die Realisierungsmöglichkeiten sind, veranschaulichen die folgenden Abbildungen. In allen drei Fällen handelt es sich um Realisierungen der AR-Technologie, jedoch auf einer völlig unterschiedlichen stofflichen Basis.

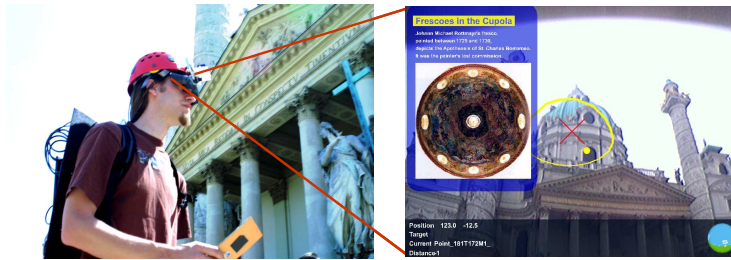


Abb. 1: Augmented Reality-Realisierung mittels Head-Mounted-Display (HMD)
(Quelle: <http://www.ims.tuwien.ac.at/research/mobile/ocar/images.php>, 20.11.2006)



Abb.2: :A first prototype on a conventional consumer cell phone
(Quelle: Reprint von Bimber/Raskar 2005: 80 © IEEE)



Abb.3: Transparent projection screen
(Quelle: Courtesy of Laser Magic Productions, Reprint von Bimber/Raskar 2005: 87)

Geht man von den vorangegangenen Beobachtungen aus, scheint die AR-Technologie als Querschnittstechnologie mit ihren vielfältigen Anwendungs- und Realisierungsmöglichkeiten sowie den zahlreichen Entwicklungssträngen besonders geeignet, um Prozesse der Identitätsbildung zu untersuchen. Bislang stellte sich die ‚Identität der Technik‘ mehr oder weniger deutlich als etwas dar, das die Technik zu *einer* Technik macht, das ihr – sei es auf stofflicher oder sozialer Basis – über ihren Verlauf (ihre Biographie) hinweg eine Wiedererkennbarkeit als eben *dieser* Technologie verleiht. Im Folgenden wird dem Begriff ‚Identität der Technik‘ am Beispiel der AR-Technologie nähere Beachtung geschenkt und ein

³ Nach Rammert kommen drei Stoffgruppen als Basis für Technik in Frage: Erstens materielle Dinge wie beispielsweise physikalische und biologische Elemente (diese Stoffgruppe bildet die Basis für die Sachtechniken), zweitens symbolische Zeichen wie Bilder, Ziffern und Buchstaben (aus ihnen konstituieren sich u. a. Software-Prozesse) und drittens menschliche Körper als Basis für Handlungstechniken (vgl. Rammert 2007: 60f.). Um Missverständnisse zu vermeiden, wird im Folgenden die etwas ungebräuchliche Formulierung ‚stofflich‘ anstelle von ‚materiell‘ in Bezug auf Eigenschaften und Realisationen der Technik verwendet.

Vorschlag erarbeitet, wie ‚Identität‘ in Bezug auf Technik analytisch differenzierter gefasst und methodisch zugänglich gemacht werden kann. Zunächst werden verschiedene Ansätze aus der techniksoziologischen Forschung diskutiert, die sich mit der Konstitution der Technik als soziales Phänomen beschäftigen (II). Im Anschluss daran wird mit Anleihen aus der Identitätsforschung ein Konzept entworfen, wie sich die ‚Identität der Technik‘ analytisch fassen lässt (III). Spezifiziert wird das Konzept durch den Bezug auf narrative Ansätze, die einen interessanten Schnittpunkt zwischen Technik- und Identitätsforschung bilden und die ‚Identität der Technik‘ zu einem empirisch zugänglichen Phänomen machen (IV). Abschließend werden die Ergebnisse zusammengefasst, und es wird ein kurzer Ausblick auf die weiterführende Forschung gegeben (V).

II.

Die Idee, dass Technik neben ihrer stofflichen Manifestation auch soziale Bezüge und Inhalte aufweist, ist nicht gänzlich neu. In der techniksoziologischen Forschung lassen sich eine Reihe von Ansätzen unterscheiden, die sich mehr oder minder explizit diesem Thema widmen. Für die Entwicklung des Konzepts einer ‚Identität der Technik‘ sind insbesondere vier Ansätze relevant, die im Rahmen dieses Kapitels kurz skizziert werden.

Aus der auf Linde zurückgehenden *Vergegenständlichungsperspektive* wird angenommen, dass der soziale Inhalt der Technik einerseits im Herstellungsprozess quasi in das technische Objekt eingeschrieben wird und andererseits – in Anlehnung an Durkheims Definition sozialer Tatbestände – den Nutzer automatisch zu dem von den Entwicklern intendierten Gebrauch veranlasst und auf diese Weise zur Ausbildung entsprechender Handlungsstrukturen führt. Der soziale Inhalt wäre nach diesem Ansatz gewissermaßen in der Technik vergegenständlicht. Wenngleich dieser Ansatz einige Schwachstellen aufweist (eine ausführliche Kritik hierzu findet sich u. a. bei Schulz-Schaeffer 2000: 52ff.), ist indes der Gedanke, dass sachtechnische Artefakte in bestimmter Form sozial vorstrukturiert sind, nicht uninteressant.

Im Gegensatz zu dem zuvor genannten Ansatz liegt dem *Sozialkonstruktivismus* die Annahme zugrunde, dass der soziale Inhalt technischer Objekte keineswegs schon mittels Ins-kription während des Herstellungsprozesses feststeht, sondern erst durch Bedeutungszuschreibungen konstruiert wird. Den Ausgangspunkt stellt die interpretative Flexibilität technologischer Artefakte dar, die zum einen darin besteht, dass einem Artefakt unterschiedliche Bedeutungen – zum Beispiel im Hinblick auf ihre Eignung zur Lösung eines spezifischen Problems – zugeschrieben werden können (vgl. Pinch/Bijker 1987: 29ff.). Zum anderen aber betrifft sie auch die Frage, wie Artefakte so ‚designed‘ werden können, dass sie sich in besonderer Form zur Lösung eines Problems eignen (vgl. Pinch/Bijker 1987: 40). Welche soziale Bedeutung dem Artefakt nun konkret zugeschrieben wird und welches Design als das vielversprechendste angesehen wird, ist das Produkt von Aushandlungsprozessen zwischen unterschiedlichen – für das technologische Artefakt relevanten – sozialen Gruppen. Dabei teilt jede Gruppe jeweils das gleiche Set an Bedeutungen hinsichtlich des Artefakts und steht damit unter Umständen im Widerspruch zu den Deutungszuschreibungen anderer sozialer Gruppen. Behandeln die relevanten sozialen Gruppen ein Problem schließlich als gelöst (*rhetorical closure*) oder übersetzen es in ein anderes (*closure by redefinition of the problem*), kommt es zur Schließung der Debatte sowie einer Einigung hinsichtlich Bedeutung und Design des Artefaktes. Die Betonung der beschriebenen sozialen Konstruktion von Artefakten stellt zweifelsohne eine herausragende Leistung

dar, hat sie doch die soziologischen Debatten hinsichtlich der sozialen Bedeutung der Technik in den letzten Jahren maßgeblich beeinflusst.

Ähnlich wie der Sozialkonstruktivismus geht auch die *Praxistheorie* davon aus, dass technischen Objekten ein sozialer Inhalt erst durch andere verliehen wird, allerdings nicht im Zuge von Deutungszuschreibungen, sondern im praktischen Umgang mit ihnen. Ansätzen, die zu einseitig auf Sinnzuschreibungen in Bezug auf Technik setzen, werfen Vertreter der Praxistheorie „kulturalistische Vereinseitigungen“ vor, denn „[t]echnische Artefakte [seien] nicht beliebig interpretierbar“ (Hörning 1995: 133). Stattdessen tragen implizite Wissensbestände und habituelle Elemente im praktischen Umgang mit der Technik zu ihrer Konstitution bei, Technik wird somit betrachtet „als Finden, Verfertigen und Verfestigen einer situativ wirksamen Sequenz von Objekten oder Ereignissen“ (Rammert 2007: 56).

"Die Rolle einer Sache, eines Ereignisses oder einer Handlungsweise wird von den sozialen Praktiken her bestimmt [...]. Die „Bedeutung“ einer Sache oder einer Tätigkeit ist also nicht etwas, was diesen vorab zugeschrieben worden ist, sondern erschließt sich erst aus den Umgangspraktiken und deren „inneren Ge-
regeltheit“ und wird erst in der in Worte und Sprache gefassten Auslegung zu einer reflektierten Erwartung an zukünftiges Handeln." (Hörning 2001: 162f.)

Mit dem Verweis auf implizite Wissensbestände und habituelle Elemente im praktischen Umgang mit den Dingen erweitern praxistheoretische Ansätze den Diskurs um den sozialen Inhalt der Technik in einem entscheidenden Punkt.

Neuere Ansätze wie beispielsweise der ebenfalls praxisorientierte Ansatz der ‚*Mangle of Practice*‘ wiederum schreiben den Dingen selber in unterschiedlichem Maße Handlungsträgerschaft und Widerständigkeit zu. Dinge sind demnach weder Produkte von Deutungszuschreibungen noch wird mit ihnen einfach nur umgegangen. Vielmehr ‚wehren‘ sie sich und erweisen sich als widerständig im praktischen Umgang, was Pickering sehr anschaulich am Beispiel der Entwicklung von Glasers Bubble Chamber veranschaulicht (vgl. Pickering 1993: 568ff.). In diesem Prozess ist eine fortlaufende Abfolge von Widerständigkeit sowie Anpassungsprozessen der Technik einerseits, aber auch den Ideen und Deutungen des Entwicklers andererseits zu beobachten. Pickering bezeichnet diesen dialektischen Prozess als ‚*Mangle of Practice*‘ und bringt damit zum Ausdruck, „that the contours of material agency are mangled in practice, meaning emergently transformed and delineated in the dialectic of resistance and accommodation“ (Pickering 1993: 567). Die Betonung der Rolle der Technik im Entwicklungsprozess hat zu vielen kontroversen, aber vor allem fruchtbaren Diskussionen geführt und eröffnet eine spannende Sichtweise auf die Interaktion zwischen Mensch und Technik.

Die dargestellten Ansätze zeigen, dass sich das Verständnis, wie sich der soziale Inhalt der Technik konstituiert, in vier Phasen unterteilen lässt: Zunächst waren die Dinge – salopp formuliert – das, was in ihnen vergegenständlicht wurde, dann wurden sie als Ergebnis von Deutungszuschreibungen interpretiert, sodann ergab sich ihr sozialer Inhalt aus ihrer praktischen Verwendung und schließlich entschieden sie selbst ‚aktiv‘ über ihr Dasein mit. Und in der Tat kann jeder der genannten Ansätze – ungeachtet der mit ihnen auch verbundenen Probleme und Unklarheiten, die in der Literatur bereits ausführlich diskutiert wurden – eine gewisse Plausibilität für sich beanspruchen: Natürlich sind Dinge durch den Herstellungsprozess vorstrukturiert, wenngleich fraglich ist, ob diese Vergegenständlichungen tatsächlich unabhängig von den Handlungskontexten, in die sie einge-

bettet sind, eine derart normierende Kraft ausüben wie von Linde behauptet.⁴ Und natürlich werden an Dinge Deutungen herangetragen und ihre Bedeutung sozial ausgehandelt.⁵ Aber natürlich ergeben sich auch aus dem praktischen Umgang mit den Dingen neue Optionen der Nutzung und Bedeutungskonstitution.⁶ Und ebenso natürlich sind Dinge nicht unbegrenzt interpretierbar und für alle Zwecke nutzbar, sondern ermöglichen und beschränken die Deutungs- und Verwendungsmöglichkeiten aufgrund ihrer stofflichen Eigenschaften.⁷ Aus diesem Grund scheint es wenig produktiv, einen Ansatz gegen den anderen auszuspielen. Stattdessen wird nach einem Konzept gesucht, das die konstruktiven Aspekte der genannten Ansätze berücksichtigt, miteinander in Beziehung setzt und so einen neuen Blick auf die Konstitution technischer Identität ermöglicht.

III.

Im Zuge der techniksoziologischen Ansätze war bislang von der ‚sozialen Bedeutung‘ oder aber dem ‚sozialen Inhalt‘ der Technik die Rede. Zur näheren Differenzierung der ‚Identität der Technik‘ scheint es lohnend, einen Blick in die Identitätsforschung selbst zu werfen und zu prüfen, inwiefern sie Anregungen für die Konzeption einer ‚Identität der Technik‘ bieten kann. Auf einer allgemeinen Ebene kann Identität als eine „symbolische Struktur“ (vgl. Lucius-Hoene Deppermann 2004: 51) verstanden werden, die es ermöglicht, dass Menschen – aber eben auch Dinge – eindeutig identifiziert und mit bestimmten Eigenschaften und Merkmalen verbunden werden können, die sie von anderen unterscheiden. Für die Technikforschung stellen sich gerade im Hinblick auf Querschnittstechnologien wie der AR-Technologie die Fragen, wie ein Gegenstand in verschiedenen Teilbereichen über den Anwendungskontext hinausgehende unterschiedliche symbolische Funktionen wahrnimmt⁸, welchen Einfluss die Stofflichkeit der Technik selbst auf diese symbolischen Dimensionen hat, wie sich die Technik trotz ihrer Multidimensionalität als eine einheitliche und vor allem eindeutig identifizierbare präsentiert und welche Rückwirkungen diese Form der Gegenstandskonstitution auf das Feld hat. Vor diesem Hintergrund werden im Folgenden kurz einige zentrale Aspekte der Identitätsforschung aufgegriffen und Annahmen hinsichtlich einer möglichen Anwendbarkeit auf die Technikforschung formuliert.

⁴ Dieses Problem betrifft insbesondere auch die hier fokussierten Hoch- und Querschnittstechnologien, denn diese zeichnen sich ja gerade dadurch aus, dass sie weder über eine eindeutige sachtechnische Gestalt noch über einen klar definierten Anwendungszweck verfügen, dafür aber eine so hohe Komplexität aufweisen, dass von „jedem Gerät notwendig eingeschriebenen spezifischen Anforderungen seiner Verwendung [und] seines Gebrauchs“ (Linde 1983: 20) im Sinne Lindes kaum die Rede sein kann.

⁵ Allerdings scheint bei Hoch- und Querschnittstechnologien eine soziale Schließung im Hinblick auf die unterschiedlichen Bedeutungen und Funktionen sowie das Design eines Artefaktes eher die Ausnahme als die Regel zu sein, denn das Problem dieser Technologien besteht ja gerade darin, dass unterschiedliche stoffliche Realisationen und Anwendungskontexte nebeneinander bestehen und eine Schließung, die zu einer mehr oder minder einheitlichen Identität der Technik führen könnte, eben nicht in Sicht ist.

⁶ Hier gilt es, nicht nur ‚kulturalistische‘, sondern auch ‚praxistheoretische‘ Vereinseitigungen zu vermeiden. Denn wenn man davon ausgeht, dass Dinge *nur* im Zuge des praktischen Umgangs eine soziale Bedeutung und Funktion erhalten, dann ließen sich Phänomene wie die bei van Lente und Rip beschriebene Entstehung einer Technik als rhetorische Einheit auf der Basis von Erwartungsstrukturen nur schwer erklären (vgl. van Lente/ Rip 1998a u. b).

⁷ Zu ergänzen wäre allerdings, dass die stoffliche Seite der Technik nicht nur Widerständigkeiten aufweist, sondern auch neue, bislang unvorhergesehene Optionen anbieten kann.

⁸ Epp et al. sprechen in diesem Zusammenhang von „einer Art Bedeutungsüberschuß der technischen Infrastruktur oder des Artefakts“ (Epp et al. 2001: 3), der über eine rein sachtechnische Zweck-Mittel-Relation hinausgeht.

Identität als Aushandlungsprozess zwischen personalen und sozialen Aspekten

In der neueren Identitätsforschung scheint eine breite Einigung dahingehend zu bestehen, dass ‚Identität‘ kein solipsistischer Vorgang, sondern stattdessen Ergebnis eines „Passungsprozesses an der Schnittstelle von Innen und Außen“ (Keupp et al. 2002: 191) ist. So besteht beispielsweise bei Mead das Selbst (*Self*), das häufig synonym mit dem Begriff der Identität verwendet wird, aus den Haltungen anderer einem selbst gegenüber (*Me*; *ICH*) sowie der eigenen Stellungnahme (*I*; *Ich*), welche die „Antwort des Einzelnen auf die Haltung der anderen ihm gegenüber“ (Mead 1973: 221) darstellt und somit die kreativen Aspekte der Identität betont. Als Ergebnis interaktiver Aushandlungsprozesse bilden sie „[z]usammen [...] eine Persönlichkeit, wie sie in der gesellschaftlichen Erfahrung erscheint“ (Mead 1973: 221). Identität ist demnach zugleich beides: „antizipierte Erwartungen der anderen und eigene Antwort des Individuums“ (Krappmann 2000: 39). Um diese beiden Seiten fassen zu können, wird im Folgenden – ungeachtet bereits bestehender Verwendungsformen – der Begriff ‚dingliche‘ Identität⁹ zur Bezeichnung derjenigen Anteile verwendet, die das Ding selbst in diesen Konstruktionsprozess mit einbringt, während ‚soziale Identität‘ als Identität „für die Anderen“ (Lucius-Hoene/ Deppermann 2004: 49) verstanden wird. Das im Aushandlungsprozess zwischen beiden Seiten erzielte Ergebnis in Form einer (vorläufigen) Identitätskonstruktion wird als ‚Gesamtidentität‘ oder ‚Selbst‘ bezeichnet.

Annahme 1: *Technik besitzt eine soziale Identität.*

Als *soziale Identität der Technik* werden Aspekte gefasst, die von außen an die Technik herangetragen werden. Diese stehen im engen Zusammenhang mit den Deutungszuschreibungen sozialkonstruktivistischer Ansätze der Technik, nehmen aber auch Gesichtspunkte wie Versprechen und Erwartungen an die Technik aus den narrativen Ansätzen von van Lente und Rip auf. Die soziale Identität der Technik ist das, was diese Technik für andere ist bzw. sein soll. Und genau diese Zuschreibungen und Erwartungen konstituieren bereits einen Teil der technischen Identität, sogar dann, wenn die Technik als solche noch gar nicht entwickelt ist oder im Anfangsstadium ihrer Entwicklung steckt (vgl. van Lente/Rip 1998 a+b). Ein gutes Beispiel hierfür sind Publikationen, in denen beispielsweise die AR-Technologie als „exciting new technology with the potential of becoming a ‚killer application‘, combining many aspects of computer science into well-designed and well-tuned systems“ (Klinker 1999: 14) dargestellt wird. Diese Beschreibung mag zutreffen oder nicht – wenn diese Einschätzung von mehreren relevanten Akteuren geteilt wird, dann *hat* die AR-Technologie für diese Personen die oben beschriebene soziale Identität, die als solche auf ihr Umfeld zurückwirkt, und dann kann diese Identität auch als eine soziale Identität der Technik analysiert werden.

⁹ Auf der Seite der Technik entspricht die ‚dingliche Identität‘ der ‚personalen Identität‘ in der Identitätsforschung.

Annahme 2: *Technik besitzt eine Identität, die durch Eigenschaften der Technik selbst geprägt ist (,dingliche' Identität).*

Bekanntlich entsprechen die an eine Technik herangetragenen Vorstellungen, wie das von Pickering dargestellte Beispiel der Bubble Chamber anschaulich zeigt, nicht immer den Eigenschaften, die das technische Artefakt oder die technologische Konfiguration dann auch in der konkreten Anwendung zeigt. Sollte sich also herausstellen, dass die AR-Systeme aus o. g. Beispiel keineswegs „well-tuned“, sondern stattdessen äußerst störanfällig oder gar nicht erst funktionsfähig sind, wird man sich mit dem Bild, das man sich bis dato von der AR-Technologie machte, noch einmal neu auseinandersetzen müssen. Stoffliche Aspekte sowie funktionelle Eigenschaften der Technik selbst entscheiden im konkreten Umgang also mit, welche Vorstellungen aufrechterhalten werden können, welche nicht und wo sich unerwartet neue Optionen zeigen. Dieser ‚Eigenanteil‘ der Technik an ihrer Bedeutungskonstitution wird im Folgenden als ‚dingliche‘ Identität der Technik bezeichnet.

Annahme 3: *Die Gesamtidentität der Technik wird in der Praxis zwischen sozialen Aspekten und den Eigenschaften der Technik ausgehandelt.*

Beide Identitätsanteile werden in der Praxis ausgehandelt, d. h. im konkreten Umgang mit den Dingen. Zwar können einem Objekt unbegrenzt bestimmte Merkmale und Verhaltenseigenschaften zuschreiben, spätestens im Umgang mit der Technik wird sich jedoch herausstellen, ob die bestehende soziale Identität der Technik aufrechterhalten werden kann, oder ob nicht aufgrund bestimmter Widerständigkeiten seitens der Technik die alten Vorstellungen modifiziert oder sogar ganz aufgegeben werden müssen. An dieser Stelle wird ein Bogen zu praxistheoretischen Ansätzen geschlagen, die ebenfalls die Bedeutung des praktischen Umgangs mit der Technik sowie die Widerständigkeit und den Eigensinn der Dinge betonen. Bis hierhin lässt sich festhalten, dass die Identität der Technik das Konstrukt einer symbolischen Struktur ist, das aus einem Passungsprozess zwischen von außen an die Technik herangetragenen sowie inhärenten Aspekten der Technik resultiert.

Identitätsarbeit und Identitätsprojekte

Entscheidend ist, dass diese Identitätskonstrukte nie abgeschlossen sind, sondern immer wieder situativ neu hergestellt werden müssen, sie werden somit zu einer „Metapher für ein Prozessgeschehen“ (Kraus 1996: 163), das als *Identitätsarbeit* bezeichnet werden kann. Allerdings lassen sich *Identitätsprojekte* identifizieren, die auf Zukunftsvorstellungen und -erwartungen basieren und dadurch die Spielräume der Identitätsentwicklung abstecken und die Identitätsarbeit strukturieren (vgl. Kraus 1996: 165).

Annahme 4: *Die Entstehung technischer Identität vollzieht sich in Identitätsprojekten und kann als Identitätsarbeit bezeichnet werden.*

Diese *Identitätsarbeit* stellt auf technischer Ebene insbesondere im Hinblick auf Querschnittstechnologien, deren soziale Bedeutung ‚als Technik für ...‘ aufgrund ihrer variierenden Anwendungskontexte und Realisierungsmöglichkeiten ständig neu hergestellt werden muss, eine besondere Herausforderung dar. Ihr zugrunde liegen *Identitätsprojekte* (z. B. tatsächliche Projekte oder auch nicht-projektförmige Forschungseinheiten), die in Anträ-

gen, Projektplänen und Arbeitspaketen Anforderungen und Spezifikationen an die zukünftige Technik formulieren. Diese Entwürfe wirken nicht nur richtungsweisend für die Entwicklung technischer Identitäten, sondern beeinflussen auch die Organisation der Forschungstätigkeiten. Denn abhängig von der angestrebten Identität der Technik finden sich Projektpartner und Förderinstitutionen zusammen, was Bender als „Co-Evolution von Inhalt (Problemdefinition, technische Spezifikationen) und organisatorischem Kontext der Technikentwicklung“ (Bender 2004: 139) bezeichnet. Im Laufe des Projektes zeigt sich dann in der Auseinandersetzung sowohl mit der stofflichen Technik als auch aufgrund projektbegleitender Umstände, ob die anfänglichen Identitätsentwürfe aufrechterhalten werden können oder modifiziert werden müssen.

Kern-/Teilidentitäten und die Herstellung von Kohärenz und Kontinuität

In der Identitätsforschung wird zwischen Kern- und Teilidentitäten unterschieden. Teilidentitäten können verstanden werden als eine „Vielfalt der Selbst“ (Bilden 1997: 238), die aus unterschiedlichen Beziehungen und Rollen sowie aus der Aktivität in unterschiedlichen Bereichen resultieren und durch ein „Set von angewandten Bedeutungen“ (Straus/Höfer 1997: 281) geprägt werden. Demgegenüber werden *Kernidentitäten* als „übergeordnete Identitätsbezüge [...], die gegenüber der Ebene der Identitätsperspektiven und Teilidentitäten eine ganz andere Qualität haben“ (Straus/Höfer 1997: 296) verstanden. Davon ausgehend, dass angesichts der Pluralisierung heterogener Teilidentitäten und dem sich daraus ergebenden Charakter als ‚Patchwork-Identität‘ (vgl. Keupp et al. 2002: 74) Identitätskonstruktionen weder zeitlich noch inhaltlich stabil sind, müssen auch die *Kontinuität* (betrifft die Einheit der Identität über die Zeit hinweg auf der diachronen Ebene) sowie die *Kohärenz* (betrifft die innere Stimmigkeit der Identität auf der synchronen Ebene) der Identität „den sich ständig wandelnden und kontingenten Bedingungen des Lebens *angepasst* werden“ (Lucius-Hoene/Deppermann 2004: 48).

Annahme 5: *Technik bildet sowohl Kern- als auch Teilidentitäten aus.*

Schlägt man den Bogen zurück zu den Hoch- und Querschnittstechnologien, zeigt sich, dass sich nicht nur im Verlauf nacheinander, sondern zeitgleich viele heterogene Entwicklungen beobachten lassen. So gibt es AR-Anwendungen im Bereich der Outdoor-Spiele, der Medizin, der Industrie etc. Die aus diesen unterschiedlichen Strängen resultierenden Entwicklungen können als *Teilidentitäten* der Technik beschrieben werden, die unterschiedliche Eigenschaften und Inhalte aufweisen. Im Hinblick auf die *Kernidentitäten* der Technik lassen sich Eigenschaften und Zuschreibungen nennen, die von anderen bewusst als typisch für diese Technologie wahrgenommen werden. Diese sind zwar nicht unveränderlich, aber überdauernder als solche der Teilidentitäten. Zu nennen wäre in Bezug auf die AR-Technologie hier beispielsweise die Vorstellung einer Technologie, die die reale Umwelt durch virtuelle Informationen erweitert und sich dadurch auf einem virtuellen Kontinuum von anderen Formen der Mixed Reality wie z. B. der Augmented Virtuality abgrenzen lässt (vgl. Milgram/Kishino 1994: 3).

Annahme 6: *Die Herstellung von Kohärenz und Kontinuität sind zentrale Aufgaben technischer Identitätsarbeit.*

Diese Aufgabe stellt sich gerade auch bezogen auf die Technik, denn sie spiegelt die eingangs skizzierte Problematik der Multidimensionalität der Technik im Hinblick auf ihre möglichen Bedeutungskonstitutionen wider. Hier geht es beispielsweise um die Frage, wie alle möglichen Anwendungskontexte und Realisierungsmöglichkeiten der AR-Technologie auch als ihr zugehörig erkannt werden und einen „stimmige[n] Zusammenhang [...], eine Struktur, die aus miteinander verträglichen, zueinander passenden Elementen gebildet wird“ (Straub 2004: 287), ergeben (= Kohärenz). Gleichzeitig müssen auch Veränderungen, die sich im Hinblick auf die AR-Technologie in den letzten 15 Jahren ihrer Entwicklung ergeben haben, in das Gesamtbild integriert werden (= Kontinuität).

Der Körper der Technik

Neben den o.g. Aspekten ist insbesondere für die Technikforschung ein Themenbereich relevant, der in der Identitätsforschung nur am Rande behandelt wird, nämlich die Rolle des *Körpers* für die Identität. Es wird davon ausgegangen, dass der Körper speziell in Zeiten der Individualisierung, in denen sich die Individuen an keinen verbindlichen Vorgaben mehr orientieren können, sondern auf individuelle Sinnstiftung angewiesen sind, „etwas Konkretes, Faßbares, Verlässliches, Gegenwärtiges“ darstellt, das „als eine sinngebende und identitätsrelevante Instanz“ (Gugutzer 1998: 35) fungiert. Davon ausgehend, dass Identitäten nicht nur Konstrukte sind, die immer wieder neu ausgehandelt werden müssen, sondern auch Kohärenz erfordern, trägt der Körper dazu bei, „das für [eine] Identitätsgestalt notwendige Maß an Kohärenz aufrecht zu erhalten bzw. einen möglichen Bruch dieser [...] Gestalt zu signalisieren“ (Barkhaus 2001: 46).

Annahme 7: *Es lässt sich zwischen dem technischen Körper sowie der Identität der Technik unterscheiden.*

Die zu Beginn aufgegriffenen Beispiele in der techniksoziologischen Literatur brachten den Begriff der ‚Identität der Technik‘ häufig in die Nähe der stofflichen Ausgestaltung der Technik. An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass zwischen der Identität der Technik im o. g. Sinne und ihrem Körper – verstanden als Stoff und Form der Technik – unterschieden werden muss. So kann z. B. ein technischer Körper wie die AR-Realisation mittels eines Head-Mounted-Displays (vgl. Abb. 1) unterschiedliche Teilidentitäten wie „Spiel“ oder „Hilfsmittel für die industrielle Instandhaltung“ haben (ähnlich wie ein Mensch mit einem Körper unterschiedliche Teilidentitäten haben kann). Umgekehrt kann – und hier unterscheidet sich die Technik vom Menschen – eine Teilidentität auch unterschiedliche Körper haben, beispielsweise dann, wenn ein AR-System als Outdoor-System entweder mittels Handy oder aber mittels Pocket-PC realisiert wird.

Annahme 8: *Der Körper der Technik hat eine identitätsrelevante Funktion.*

Auch der technische Körper hat im Hinblick auf die Identität der Technik eine Kohärenzstiftende Funktion. Besonders Hoch- und Querschnittstechnologien stehen vor dem Problem, dass es angesichts einer Vielzahl heterogener stofflicher Realisierungen auch auf Ebene der Identität äußerst schwierig ist, Kohärenz beispielsweise in Form der zuvor erwähnten Kernidentität zu schaffen. Denn auch wenn es sich hierbei um sprachlich-symbolische Strukturen (vgl. Lucius-Hoene/Deppermann 2004: 51) handelt, scheinen sie in Teilen trotzdem auf die Basis eines Kohärenzstiftenden Körpers angewiesen zu sein.¹⁰ Der technische Körper ist also nicht nur Träger von Bedeutung und Identität, sondern gestaltet diese auch mit. Darüber hinaus scheint im Falle der Technik die Verbindung von technischem Körper und technischer Identität besonders eng zu sein, denn Widerständigkeiten und Optionen der Technik resultieren weitgehend aus ihrem Stoff sowie ihrer Form. Anders als beim Menschen gehen Anpassungsprozesse seitens der ‚dinglichen‘ Identität der Technik im Aushandlungsprozess auch immer mit ‚körperlichen‘ Veränderungen wie der Veränderung stofflicher Eigenschaften oder Modifikationen am Design einher, während die ‚soziale Identität der Technik‘ durch die Anpassung von Erwartungen und Deutungen modifiziert wird. In diesem Sinne lässt sich dieser wechselseitige Aushandlungsprozess als *Ko-Evolution von technischem Körper und technischer Identität* beschreiben.

Innovationsbiographien, technische Lebensläufe und Regime

Prozesse der Identitätsentwicklung werden in der Regel im Rahmen von *Biographien* untersucht, welche die Biographieforschung als subjektive Konstruktionen sowie Erfahrungs-, Sinn- und Handlungszusammenhänge qualitativ zu erschließen versucht.¹¹ Einer der Schwerpunkte der Biographieforschung bezieht sich auf die Entstehung und Entwicklung von Identität und untersucht Biographie „als kulturelle[s] Muster der Selbst- und Fremdtypisierung, das zum Zweck des Identitätsmanagements in sozialen Situationen genutzt wird“ (Dausien/Kelle 2005: 202). Dieses Verständnis aufgreifend, wird die Biographie im hier dargestellten Zusammenhang in den Dienst der Identität gestellt, d. h. die Biographie wird damit zum ‚Ort‘ bzw. zur ‚Geschichte‘ der Identitätsentwicklung. Diese Prozesse der Identitätsbildung sind darüber hinaus eng an den Lebenslauf, verstanden als die Abfolge quantitativ ermittelbarer Ereignisse des Lebens, sowie ein entsprechendes *Regime* gebunden, das „das Verhältnis von individueller Biographiegestaltung und kulturellen Werten, Ordnungspolitiken und Institutionen“ (Born/Krüger 2001: 11) umspannt und die Spielräume der Identitätsbildung entweder begünstigt oder aber begrenzt.

¹⁰ Hier könnten u. a. Technisierungsschemata – für die AR-Technologie ist an das für sie typische Schema der Überlagerung der realen Welt mit virtuellen Informationen zu denken – als von anderen mehr oder minder bewusst wahrgenommene Kernidentitäten der Technik fungieren, da sie zwar relativ beständig, jedoch keineswegs unveränderbar sind.

¹¹ An dieser Stelle ist anzumerken, dass sich die Biographieforschung als ein ausgesprochen heterogenes Feld mit sehr unterschiedlichen Schwerpunkten präsentiert (vgl. Fischer-Rosenthal 1991; Fuchs-Heinritz 1998).

Annahme 9: *Innovationsbiographien lassen sich als Ort der technischen Identitätsentwicklung fassen, die durch die zusätzliche Betrachtung technischer Regime und Lebensläufe sinnvoll ergänzt werden können.*

Bezogen auf Technik werden *Innovationsbiographien* (vgl. Rammert 2000: 185) zum Ort der Entwicklung technischer Identitäten. Um ihre Rückbindung an den faktischen Verlauf der Technik zu gewährleisten, ist es sinnvoll, ergänzend sowohl den Lebenslauf als auch das die Technik umgebende Innovationsregime zu betrachten. Dadurch kommen kritische Ereignisse und Statuspassagen wie beispielsweise technische Weiterentwicklungen, aber auch Entwicklungen im Feld, z. B. im Hinblick auf die Förderpolitik, in den Blick. Diese ergänzende Betrachtung des faktischen Verlaufs der Technik sowie des umgebenden Innovationsregimes bettet den Prozess der biographischen Identitätsrekonstruktion in einen umfassenden sozialen Kontext ein und erlaubt es, Wechselwirkungen zwischen dem technischen Körper und seinen Identitätskonstruktionen sowie den faktischen Ereignissen und relevanten Akteuren zu analysieren.

Fasst man die oben genannten Ausführungen zusammen, so zeigt sich, dass die Identitätsforschung viele interessante Anregungen für die Konstitution technischer Identitäten in Form von Deutungszuschreibungen aber auch Widerständen seitens der Technik bietet. Sie ermöglicht durch die Darstellung wechselseitiger Einflüsse von ‚dinglicher‘ und sozialer Identität der Technik sowie interaktiver Praxis nicht nur eine integrierte Betrachtung techniksoziologischer Ansätze in einem Gesamtkonzept, sondern hält gleichzeitig trotzdem die Möglichkeit einer fokussierten Analyse auf unterschiedlichen Ebenen offen. Notwendige Voraussetzung ist allerdings eine Perspektivverschiebung im Vergleich zu herkömmlichen Ansätzen der Identitätsforschung. Diese gehen davon aus, dass der Mensch sich mittels seiner Identität selbst zum Objekt machen kann (vgl. Mead 1973: 178), die Kohärenz der Identität u. a. von seinem subjektiven Identitätsgefühl sowie der Selbstthematisierung der eigenen Identität beeinflusst wird und aus diesen Selbstthematisierungen wiederum das Verhältnis zur Umwelt hervorgeht, so dass die Anteile sozialer Identität erkennbar werden. Die Identität der Technik hingegen zeigt sich insbesondere in Fremdthematisierungen, aus denen die ‚dinglichen‘ Anteile der Identität der Technik hervorgehen. Auch werden die Identitätsprojekte der Technik von anderen entworfen und die Technik selbst nicht durch sich, sondern durch andere als eine Kohärente erfahren. Während sich die Identitätsforschung also auf das Subjekt stützt, um hieraus dessen Identität sowie Beziehung zur Umwelt zu rekonstruieren, stützt sich die Erforschung technischer Identität auf die Umwelt, um die Bildung technischer Identitäten zu rekonstruieren. Aus diesem Grund lässt sich auch nicht von einer Konzeptübertragung, sondern eher von Anleihen aus der Identitätsforschung sprechen, die eine neue Perspektive in die Technikforschung bringen.

IV.

Spannend ist an dieser Stelle, dass sich schon seit einiger Zeit Schnittpunkte zwischen der Technikforschung auf der einen sowie der Identitätsforschung auf der anderen Seite beobachten lassen. So finden sich in beiden Disziplinen Ansätze, die sowohl auf Narrationen und Storys als Datenquelle als auch auf das Konzept der Positionierung von Harré und van Langenhove zurückgreifen.

Besonders gut ausgearbeitet ist in der *Technikforschung* der Ansatz der ‚Promising Technologies‘ bzw. ‚Expectation Structures‘ von van Lente und Rip, der die Entstehung neuer technologischer Felder u. a. als Ergebnis narrativer Strategien analysiert (vgl. van Lente/Rip 199a; 1998b). Van Lente und Rip zeigen am Beispiel der Membrantechnologie, wie diese zunächst als eine ‚rhetorische Einheit‘ entsteht, indem das Label ‚Membrantechnologie‘ geprägt wird, auf das von sogenannten ‚spokespersons‘ im Folgenden ‚Versprechen‘ und ‚Erwartungen‘ an diese neue Technologie projiziert und in unterschiedlichen Diskursen (Narrationen) verbreitet werden. Auf der Basis dieser rhetorischen Arbeit wird so mit der Zeit eine relativ stabile Zuhörerschaft, beispielsweise in Form von interessierten Unternehmen und politischen Institutionen, geschaffen. In einem zweiten Schritt zeigen van Lente und Rip, wie aus der rhetorischen Einheit ‚Membrantechnologie‘, die noch eng an einige wenige relevante Akteure und deren rhetorische Arbeit gebunden ist, schließlich eine ‚soziale Realität‘ wird, die unabhängig von den ‚spokespersons‘ existiert und um die sich unterschiedliche Akteure gruppieren und miteinander koordinieren, obwohl sie nicht in gemeinsame soziale Strukturen eingebettet sind. Demnach enthalten der einem Szenario ähnliche Charakter der Darstellungen und die enthaltenen Erwartungsaussagen ein Skript, auf das unterschiedliche Akteure reagieren und sich entsprechend – entweder zustimmend oder ablehnend – positionieren. Aufgrund dieser ‚Positionierung‘ entstehen Knotenpunkte und Verbindungen zwischen den Akteuren, die Abhängigkeiten schaffen (vgl. van Lente/Rip 1998a: 235) und die zur Herausbildung einer ‚Welt der Membrantechnologie‘ führen (vgl. van Lente/Rip 235f.). Auf der Grundlage gemeinsam geteilter Erwartungsstrukturen bildet sich schließlich eine mehr oder minder geteilte Agenda heraus, die Spezifikationen an die zukünftige Technologie enthält und Optionen für weiterführende Handlungen bereitstellt (vgl. van Lente/Rip 1998b: 218f.). Anhand dieses Beispiels zeigen van Lente und Rip, wie sich unter Bezugnahme auf eine strategische Rhetorik der beteiligten Akteure Strukturen, die zunächst nur auf einem narrativen Level existieren, nach und nach zu relativ unabhängigen sozialen Strukturen verfestigen und den Prozess der Technikentwicklung beeinflussen.

"Expectations, and stories about the future in general, reduce essential contingency in a non-deterministic sense, by providing blueprints that can be used in action. Such stories are thereby transformed into reality. Starting with contingency, a scenario is told, presented, read, and filled in by the actions of self and others. This creates a structure, which becomes the background for further stories." (van Lente/Rip 1998b: 217)

In diesem Ansatz werden Narrationen in einem weiteren Sinne verstanden. Das bedeutet, dass nicht nur schriftliche oder mündliche Texte als Datenbasis herangezogen werden, sondern ebenso bildliche Darstellungen, Präsentationen sowie Handlungen der Akteure, in denen sie sich positionieren und damit „reden“ und etwas von sich preisgeben (van Lente/Rip 1998a: 221).

Mit der Verwendung des Konzepts der Positionierung nehmen van Lente und Rip in ihrem Ansatz ausdrücklich Bezug auf die Identitätsforschung. Die Positioning-Theory wurde ursprünglich als dynamische Alternative zum Rollenkonzept, welches nach Meinung der Autoren zu statisch war, um Aspekte der Identität angemessen erfassen zu können, entwickelt (vgl. van Langenhove/Harré 1999: 14). Die dahinter liegende Idee ist eng mit den narrativen bzw. diskursanalytischen Ansätzen verbunden und betrachtet Psychologie im Allgemeinen sowie Identität im Besonderen als Studie bzw. Ergebnis diskursiver Praktiken (van Langenhove/Harré 1999: 15). ‚Positionierung‘ zeigt sich in diesem Kontext als „con-

versational phenomenon“ (vgl. (Davies/Harré 1990: 45), das zur Herausbildung von Identität im Diskurs beiträgt. Sie kann verstanden werden als „discursive construction of personal stories that make a person’s actions intelligible and relatively determinate as social acts and within which the members of the conversation have specific locations“ (van Langenhove/Harré 1999: 16). Indem sich jemand in einem Diskurs selber positioniert und in Relation zu anderen Teilnehmern und ihren Positionen setzt, wird er für andere sozial sichtbar und erscheint als eine mit sich identische Person. Bei van Lente und Rip spielt die wechselseitige Positionierung insbesondere im Hinblick auf die Entstehung einer sozial verbindlichen Agenda im Prozess der Technikentwicklung eine Rolle (vgl. van Lente/Rip 1998b: 218f.). Dabei erweitern sie den ursprünglichen Ansatz von Harré und van Langenhove um drei Aspekte: Erstens, indem sie wie erwähnt Positionierung nicht auf Interaktionen beschränken, sondern auch in Handlungen untersuchen, zweitens indem Akte der Positionierung nicht nur die Gegenwart betreffen, sondern sich auch auf zukünftige Räume beziehen können und drittens, indem auch Dinge wie beispielsweise Artefakte in die Positionierung mit einbezogen werden können (vgl. van Lente/Rip 1998b: 221). Insbesondere der letzte Punkt wird für die nachfolgenden Ausführungen von besonderem Interesse sein. Zuvor jedoch soll ein kurzer Blick auf die Identitätsforschung geworfen werden.

Auf der Seite der *Identitätsforschung* stellt der Ansatz der ‚Narrativen Identität‘ das Pendant zu den zuvor genannten Ansätzen aus der Technikforschung dar. Auch hier spielen sowohl Narrationen als auch der Ansatz der Positionierung eine zentrale Rolle. Narrationen werden als *Kommunikationsprozess* verstanden, in dem die Identität nicht nur narrativ mit der Umwelt ausgehandelt und *hergestellt*, sondern selbst auch *dargestellt* wird (vgl. Lucius-Hoene/Deppermann 2004: 23). In diesem Sinne ließe sich von einem ‚Doing Identity‘ in der narrativen Arbeit sprechen. Fokussiert werden also die Mechanismen der Herstellung von Identität sowie die Funktionen, die mit Hilfe von Narrationen geleistet werden. Biographische Erzählungen erfüllen demnach keinen Selbstzweck, sondern bilden die Grundlage für die Analyse von Identität, indem sie das entsprechende Datenmaterial bereitstellen (vgl. Lucius-Hoene/Deppermann 2004: 10). *Empirisch* lässt sich narrative Identität im Hinblick auf die folgenden drei Dimensionen untersuchen: Auf der *temporalen Ebene* stellt sich die Frage, welche lebensgeschichtlichen Veränderungen das Erleben beeinflussen und wie die zuvor bereits erwähnte Kontinuität sowie Kohärenz narrativ konstituiert werden. Es wird davon ausgegangen, dass es sich hierbei um Prozesse handelt, die durch Sprache und Handeln vermittelt werden. Diese Narrationen können sich in der reflexiven Moderne immer weniger auf ‚Metaerzählungen‘ berufen, sondern müssen individuell geschaffen werden (vgl. Keupp et al. 2002: 251). Dabei lässt sich die *Identitätsarbeit* zum einen nie endgültig abschließen, sondern verändert sich in den sozialen Aushandlungsprozessen, in die sie eingebettet ist. Zum anderen bildet sich nicht nur eine identitätskonstituierende Erzählung heraus, sondern es existieren „vielfältige [...] Formen von Identitätskonstruktionen [...] in den unterschiedlichen Domänen der Lebenswelt“ (Lucius-Hoene/Deppermann 2004: 49), die in verschiedenen *Identitätsprojekten* entworfen werden. Neben diesen *Teilidentitäten* kristallisieren sich aber auch die zuvor bereits erwähnten biographischen Kernnarrationen heraus, in denen die unterschiedlichen Teil-Konstruktionen zu einer Art *Kernidentität* verdichtet werden. Die *soziale Ebene* betrachtet die Beziehung des Individuums zu seiner Umwelt. Analog zu einem interaktionistischen Identitätsverständnis geraten Fragen in den Blick, wie Identität diskursiv mit Hilfe der zuvor beschriebenen Positionierung hergestellt wird und wie diese Identitätskonstruktionen in soziale Kontexte eingebunden und durch kulturelle Schemata und Deutungsmuster beeinflusst werden. Als Ergebnis sozialer Aushandlungsprozesse über Bedeutungen zwischen dem Einzelnen und seiner Umwelt bedürfen narrative Identitätskonstruktionen der sozialen Bewertung und Anerkennung durch andere, damit sie

aufrechterhalten und sozial wirksam werden können (vgl. Kraus 1996: 163ff.). Die *selbst-bezügliche Dimension* narrativer Identität schließlich verweist auf Selbstaussagen in den Narrationen, die u. a. der Selbstvergewisserung und Selbstreflexion dienen, sowie auf verschiedene Ebenen der Identitätsherstellung wie beispielsweise der dargestellten im Gegensatz zur hergestellten Identität (vgl. Lucius-Hoene/Deppermann 2004: 56ff.).

Betrachtet man die vorangegangenen Darstellungen narrativer Ansätze in der Technik- und Identitätsforschung, so scheint es sich hierbei um einen fruchtbaren analytischen und methodischen Zugang zur Erforschung sozialer Vorgänge zu handeln. Interessant ist, dass ein möglicher Transfer von der Identitäts- in die Technikforschung und umgekehrt in den beschriebenen Ansätzen bereits angelegt ist. So wurde zuvor darauf hingewiesen, dass van Lente und Rip den Ansatz des Positioning dahingehend erweitern, dass nicht nur menschliche Akteure, sondern auch Dinge Gegenstand der Positionierungen werden können (vgl. van Lente/Rip 1998a: 250). Des Weiteren beziehen sie sich ausdrücklich auf narrative Ansätze aus der Biographie- und Identitätsforschung und betonen ihre Übertragbarkeit auf die Technikforschung: „One can transpose the analysis of trajectories of personal lives and identities to analysis of the ‚life‘ of a technology“ (van Lente/Rip 1998b: 221). Auf der anderen Seite scheint die zunächst identitätsorientierte Theorie der Positionierung auch auf Technik übertragbar zu sein, wie van Langenhove und Bertolink in ihrem Aufsatz „Positioning and Assessment of Technology [demonstrieren]“ (van Langenhove/Bertolink 1999). Sie argumentieren, dass es sich bei den ‚Storylines‘ der Technikfolgeabschätzung um einen spezifischen Typ von Diskurs handelt, in welchem Technologien u. a. mit Hilfe von Positionierungen sozial konstruiert werden (vgl. van Langenhove/Bertolink 1999).

Für die Betrachtung von Hochtechnologien wirft dies spannende Fragen zum Beispiel hinsichtlich der Koordination derart heterogener Felder auf. Zur Beantwortung dieser Frage liegen bereits einige Arbeiten wie auch die von van Lente und Rip vor, die die Konstitution eines solchen Feldes anhand von narrativ hergestellten Erwartungszuschreibungen sowie der allmählichen Ausbildung einer Agenda erklären. Bei diesem Vorgehen lässt sich jedoch die Blickrichtung auch leicht ändern und statt des Feldes die Technik selbst in Augenschein nehmen und – wie von van Lente und Rip selber vorgeschlagen – ihre Identität und Biographie anhand von identitätskonstituierenden Diskursen analysieren. Im Folgenden soll die zweite Idee verfolgt und die ‚Identität der Technik‘ als eine *narrative* Identität der Technik konzipiert werden, d. h. eine Identität, die vorrangig in Narrationen hergestellt und somit zu einem empirisch zugänglichen Phänomen wird. Narrationen werden hier in Anlehnung an van Lente und Rip ebenfalls in einem weiteren Sinne verstanden, was sowohl die Handlungen der Akteure als auch die Technik als ‚erzählenden‘ und mitgestaltenden Faktor einschließt. Der inhaltliche Rahmen ist durch die vorangegangenen Überlegungen zur ‚Identität der Technik‘ im Allgemeinen sowie der ‚narrativen Identität‘ im Besonderen bereits grob skizziert worden und kann jetzt hinsichtlich seiner empirischen Zugänglichkeit für die AR-Technologie präzisiert werden.

Nehmen wir also an, dass Narrationen einen vielversprechenden Zugang zu den zuvor genannten Aspekten liefern, so stellt sich zunächst die Frage, inwiefern sich anhand von Erzählungen – das können im Fall der AR-Technologie Publikationen, Präsentationen und akquirierte Projekte, besonders aber auch Konferenzbände sein – die *soziale Identität* der AR-Technologie in Form von Erwartungen, Deutungen und Anwendungsszenarien sowie Zukunftsvisionen in den Narrationen präsentiert und welche Funktion sie erfüllt. Ein besonderer Fokus wird in diesem Zusammenhang auf die Positionierung der Technologie in den Narrationen gelegt und gefragt, wie die AR-Technologie implizit und explizit selbst positioniert wird, wie im Vergleich dazu andere Technologien positioniert werden, welche Positionierungen von unterschiedlichen Akteuren geteilt und welche zurückgewiesen wer-

den etc. (zu den unterschiedlichen Positionierungsstrategien im Einzelnen siehe Lucius-Hoene/Deppermann 2004: 196ff., van Langenhove/Harré 1999: 20ff.). Als Datenbasis stehen neben narrativen Interviews, die sich auf die Gesamtentwicklung der Technologie beziehen, auch ‚zeitgenössische‘ Darstellungen auf *Feldebene* zur Verfügung, so z. B. Publikationen, Internetauftritte, Präsentationen, Konferenzberichte, aber auch Tätigkeiten im Feld wie die Organisation von Konferenzen und Durchführung von Projekten.

Darüber hinaus ist es interessant, zu sehen, ob sich auch die Mitwirkung der Technik selbst sowie Aushandlungsprozesse zwischen Entwickler und Technik anhand dieser Narrationen zeigen lassen. Im Hinblick auf die AR-Technologie lässt sich beispielsweise beobachten, dass sie zu Beginn als ‚Display-Technologie‘ wahrgenommen wurde und sich ein großer Teil der Forschung auf diesen Bereich konzentrierte. In jüngerer Zeit scheint Augmented Reality hingegen als eine Technologie mit besonderen Anforderungen an Tracking-Verfahren ins Blickfeld zu rücken. Es ist zu vermuten, dass dieser Wechsel in den Forschungs- und Publikationsaktivitäten keineswegs zufällig ist, sondern einen Deutungswechsel anzeigt, der maßgeblich durch die Technik selbst bzw. ihre Möglichkeiten (Displays scheinen mittlerweile gut erforscht und funktionsfähig zu sein) und Beschränkungen (die genaue Positionserfassung von Objekten stellt eine enorme Herausforderung dar) bedingt ist. Es ist zu erwarten, dass sich entsprechende Narrationen, in denen die Widerständigkeit der Technik berücksichtigt wird, vor allem auf *Projektebene* – hier zum Beispiel an Projektberichten sowie Pflichten- und Lastenheften, aber auch narrativen Interviews, die sich auf die Projektlaufzeit erstrecken – beobachten lassen. Insbesondere bei Aspekten der ‚dinglichen‘ Identität sowie der Aushandlung zwischen Technik und Umfeld ist zu beachten, dass häufig „lediglich ‚Spuren‘ solcher Geschichten und temporal konstituierter Bedeutungen [...] die Prozesse der Identitätsbildung im narrativen Modus ‚anzeigen‘“ (Straub 2004: 286). Diese durch die Technik selbst bedingten Aspekte lassen sich am ehesten mit der ‚selbst‘bezüglichen Ebene narrativer Identität fassen, wobei sich das ‚Selbst‘ hier auf die Technologie und nicht etwa auf die Entwickler bezieht.

Weiterhin lässt sich für die AR-Technologie nachzeichnen, welche *Teilidentitäten* als situative, kontextabhängige Problemlösungen im Laufe der Zeit in den Narrationen ‚erzählt‘ wurden bzw. noch immer werden (beispielsweise für unterschiedliche Anwendungsbereiche wie Medizin, Militär oder Konsum) und welche weiter qualifizierenden Eigenschaften (innovativ, neu, ‚Killer Application‘ etc.) ihnen zugeschrieben werden. Es wird darüber hinaus vermutet, dass ähnlich wie in biographischen Kernnarrationen auch die *Kernidentität* – also das, was die AR-Technologie ausmacht und ihr ein gewisses Maß an *Kohärenz* und *Kontinuität* verleiht – ‚erzählt‘ wird. Erste Anzeichen deuten darauf hin, dass für die AR-Technologie insbesondere die Berufung auf Definitionen als ‚kleine Geschichten der Identität‘ eine besondere Rolle spielt. In diesem Zusammenhang scheinen vor allem zwei Definitionen von besonderer Relevanz zu sein.

Erstens ist das virtuelle Kontinuum von Milgram aus dem Jahr 1994 zu nennen, in dem die Augmented Reality erstmalig eindeutig zu ähnlichen Technologien positioniert und somit von ihnen abgegrenzt wurde (vgl. Abb. 4).

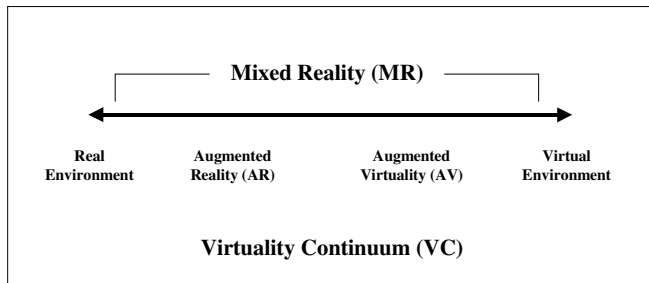


Abb. 4: Simplified representation of a „virtuality continuum“
(in Anlehnung an Milgram 1994)

Die zweite Definition stammt von Azuma, der im Jahr 1997 Augmented Reality anhand der folgenden Charakteristika definiert hat: „1. Combines real and virtual, 2. Is interactive in real time, 3. Is registered in three dimensions“ (Azuma 1997: 356). Diese Definitionen werden bis heute entweder direkt als Referenz für Augmented Reality angegeben oder dienen als Basis für ähnliche Definitionen.¹² Das ist insofern erstaunlich, als dass diese Definitionen zwar einige grobe Orientierungspunkte anbieten, aber – zumindest wenn sie einzeln gelesen werden – Spielräume für eine ganze Reihe von Technologien offen lassen. So könnte Azumas Definition sich beispielsweise genauso gut auf Augmented Virtuality beziehen. Trotzdem scheint die Verwendung dieser Definitionen ein Garant für die Kohärenz der AR-Technologie sowie für die Zugehörigkeit zum AR-Feld seitens der Akteure zu sein. Eine ähnliche integrative Funktion scheint der Augmented Reality-Begriff selbst zu besitzen. So erfolgt durch die Verwendung des AR-Begriffs in Narrationen auch eine Positionierung dahingehend, ob sich jemand dem AR-Feld zugehörig fühlt, oder nicht. So lange etwas als AR-Technologie bezeichnet wird, *ist* es eine AR-Technologie. Zwar sind die Grenzen dessen, was dann tatsächlich erforscht wird, nicht endlos ausdehnbar, jedoch viel durchlässiger, als zunächst zu vermuten ist. Umgekehrt ist jedoch auch das Weglassen entsprechender Positionierungsstrategien spannend, denn es gibt tatsächlich in einigen Feldern – beispielsweise bei Fahrerassistenzsystemen oder im Ubiquitous Computing – funktionierende AR-Applikationen wie die Projektion virtueller Informationen auf die Windschutzscheibe, ohne dass diese notwendigerweise als solche dargestellt und entsprechend wahrgenommen werden.

Eine interessante Ergänzung stellt die Beobachtung dar, dass anscheinend auch der Körper der Technik – zumindest in der Frühphase ihrer Entstehung – ‚narrativ‘ in Form von Skizzen, Präsentationen und Modellen hergestellt wird. Insbesondere zu Beginn eines Projektes, wenn noch keine konkreten Prototypen vorliegen, wird der zukünftige Körper „als abstrakte Repräsentation einer Technologie, die erst noch werden wird“ (Bender 2004: 146) in entsprechenden Narrationen symbolisch repräsentiert und damit zum Gegenstand weiterer (Ver-)Handlungen.

Die Gesamtheit der verwendeten Narrationen, die zur Konstitution der technischen Identität verfasst werden, lassen sich in Anlehnung an die Identitäts- und Biographieforschung als *biographische Narrationen* zusammenfassen. Ergänzend dazu wird der *Lebenslauf*

¹² Ein Vergleich unterschiedlicher AR-Definitionen findet sich bei Lenzen et al. 2006.

der AR-Technologie – bestehend aus quantitativ erfassbaren Daten und Ereignissen – konstruiert, um insbesondere den wechselseitigen Einfluss kritischer Ereignisse auf die Konstitution der technischen Identität und umgekehrt in den Blick zu bekommen. Bei diesen Ereignissen kann es sich auf der Makroebene des Feldes zum Beispiel um maßgebliche Konferenzen, die Erschließung neuer Anwendungsfelder, relevante Projekte sowie technische Durchbrüche und Fehlschläge handeln. Auf der Mikroebene des Projekts können noch differenziertere Ereignisse wie Meilensteine, Förderbedingungen, Änderungen in der Projektkonstellation, aber auch hier wieder Durchbrüche und Rückschläge rekonstruiert werden.

V.

Ausgangspunkt der Überlegungen waren zum einen die zunehmende Relevanz einer ‚Identität der Technik‘ in der techniksoziologischen Literatur und zum anderen die Beobachtung, dass insbesondere Hoch- und Querschnittstechnologien aufgrund ihrer Heterogenität hinsichtlich verschiedener Entwicklungsstränge, Anwendungskontexte und stofflicher Realisierungen einen besonders interessanten Gegenstand der Analyse technischer Identität darstellen. Aus diesem Grund wurde am Beispiel der AR-Technologie ein Vorschlag gemacht, wie die ‚Identität der Technik‘ unter Rückgriff auf die Identitätsforschung theoretisch konzipiert und als ‚*narrative* Identität der Technik‘ empirisch zugänglich gemacht werden kann. Verstanden wird sie als eine „sprachlich-symbolische Struktur“, die sowohl auf vorstrukturierten Eigenschaften der Technik selbst als auch Zuschreibungen der Umwelt beruht, in der Praxis narrativ hergestellt wird. Sie zeigt einerseits kontextabhängig unterschiedliche Ausprägungen (Teilidentitäten), garantiert andererseits aber auch Kontinuität und Kohärenz in dem Sinne, dass die AR-Technologie überhaupt als eine überdauernde wahrgenommen werden und sich darum ein technisches Feld herausbilden kann (Kernidentität). Mit diesem Konzept werden wichtige Ideen aus bestehenden Ansätzen der Technikforschung wie beispielsweise Deutungszuschreibungen, die Rolle der technischen Praxis und die Widerständigkeit der Dinge aufgegriffen, in ein Gesamtkonzept integriert und auf heterogene Technologien übertragen. Darüber hinaus werden Ansätze, die die Entstehung neuer technologischer Felder anhand narrativer (Erwartungs-)strukturen erklären, wie von van Lente und Rip vorgeschlagen, um die Betrachtung der narrativen Entstehung technischer Identität ergänzt.

Derzeit wird im Rahmen einer empirischen Untersuchung der AR-Technologie das vorgeschlagene Konzept angewandt und evaluiert. Hierbei wurde festgestellt, dass sich auf der Ebene des Gesamtfelds der AR-Technologie insbesondere die Konstitution sozialer Kern- und Teilidentitäten beobachten lassen. Um auch die Anteile der Technik selbst an der Konstitution ihrer symbolischen Struktur sowie den Aushandlungsprozess zwischen Technik und Umwelt in den Blick zu bekommen, wird in einem weiteren Schritt auf der Mikroebene ein Projekt der AR-Technologie näher betrachtet und im Hinblick auf die genannten Aspekte untersucht.

Literatur

- Azuma, R. T. (1997): A Survey of Augmented Reality. In: Presence, Vol. 6, No. 4, by the Massachusetts Institute of Technology, S. 355
- Azuma, R. T. (2001): Recent Advances in Augmented Reality: In: IEEE Computer Graphics and Applications, November/Dezember 2001, S. 34-47
- Barben, D. (1997): Ungleichzeitigkeiten und Ungleichmäßigkeiten zwischen wissenschaftlich-technischer, diskursiver und institutioneller Entwicklung der Biotechnologie. In: Martinsen, R. (Hrsg.): Politik und Biotechnologie. Die Zumutung der Zukunft. Baden-Baden: Nomos Verl.-Gesellschaft, S. 13-36
- Barkhaus, A. (2001): Körper und Identität. Vorüberlegungen zu einer Phänomenologie des eigensinnigen Körpers. In: Karoß, S./Welzin, L. (Hrsg.): Tanz Politik Identität. Hamburg: Lit-Verlag, S. 27-51.
- Bender, G. (2004): Heterogenität als Koordinationsproblem: Technikentwicklung in einem Verbundprojekt. In: Strübing, J./Schulz-Schaeffer, I./Meister, M./Gläser, J. (Hrsg.): Kooperation im Niemandsland. Neue Perspektiven auf Zusammenarbeit in Wissenschaft und Technik. Opladen: Leske + Budrich, S. 137-161
- Bilden, H. (1997): Das Individuum – ein dynamisches System vielfältiger Teil-Selbste. Zur Pluralität in Individuum und Gesellschaft. In: Keupp/Höfer (Hrsg.): Identitätsarbeit heute. Klassische und aktuelle Perspektiven der Identitätsforschung. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S.227-249
- Bimber, O./Ramesh, R. (2005): Spatial Augmented Reality. Merging Real and Virtual Worlds. Massachusetts: AK Peters Wellesley
- Davies, B./Harré, R. (1990): Positioning: The Discursive Production of Selves. In: Journal for the Theory of Social Behaviour, 20(1), S. 43-63
- Dolata, U. (2003): Unternehmen Technik. Akteure, Interaktionsmuster und strukturelle Kontexte der Technikentwicklung: Ein Theorierahmen. Berlin: edition sigma
- Epp, A./Taubert, N.C./Westermann, A. (Hrsg.): Technik und Identität. Tagung vom 7.-8. Juni 2001 an der Universität Bielefeld. IWT-Paper 26. Bielefeld 2002 [URL: <http://archiv.ub.uni-bielefeld.de/kongresse/technikidentitaet>]
- Fischer-Rosenthal (1991): Biographische Methoden in der Soziologie. In: Flick, U./von Kardorff, E./Keupp, H./ von Rosenstiel, L./Wolff, S. (Hrsg.): Handbuch qualitative Sozialforschung. Grundlagen, Konzepte, Methoden und Anwendungen. München: Psychologie Verlags Union, S. 253-256
- Fleck, J. (1993): Configurations: Crystallizing Contingency. In: The International Journal of Human Factors in Manufacturing, Vol. 3 (1), S. 15-36
- Gugutzer, R. (1998): Zur Körperthematization in einer individualisierenden Gesellschaft. In: Kultursoziologie 7(1998)2, S. 33-54
- Hahn, U. (2006): Das verborgene Wort. München: dtv
- Harré, R./van Langenhove, L. (Hrsg.) (1999): Positioning Theory: Moral Contexts of Intentional Action. Oxford: Blackwell Publishers Ltd.
- Hörning, K.H. (2001): Experten des Alltags. Die Wiederentdeckung des praktischen Wissens. Göttingen: Velbrück Wissenschaft

- Keupp, H./Ahbe, T./Gmür, W./Höfer, R./Mitzscherlich, B./Kraus, W./Straus, F. (Hrsg.) (2002): Identitätskonstruktionen. Das Patchwork der Identitäten in der Spätmoderne. 2. Aufl., Reinbek bei Hamburg: Rowohlt
- Klinker, G. (1999): Augmented Reality: A Problem in Need of Many Computer Vision-Based Solutions. Beitrag zum NATO Advanced Research Workshop at the 8. International Conference on the Computer Analysis of Images and Patterns (CAIP-99), Ljubljana Slowenia, Aug. 29-31, 1999, Quelle: <http://ar.in.tum.de/Chair/KlinkerSelectedPublications> (eingesehen am 25.02.2007)
- Kopytoff, I. (1986): The cultural biography of things: commoditization as process. In: Appadurai, A. (Hrsg.): The social life of things. Commodities in cultural perspective. Cambridge u.a./ Cambridge University Press, S. 64-91
- Krappmann, L. (2000): Soziologische Dimensionen der Identität. Strukturelle Bedingungen für die Teilnahme an Interaktionsprozessen. 9., veränd. Aufl., Stuttgart: Klett-Cotta
- Kraus, W. (1996): Das erzählte Selbst. Die narrative Konstruktion von Identität in der Spätmoderne. Pfaffenweiler: Centaurus-Verlagsgesellschaft
- Lenzen, K./ Park, M./ Kausch, B. (2006): Augmented Reality-Technologie: Vorschlag einer prozessorientierten Beschreibung. (Beitrag auf der NTA2-Konferenz „Technology Assessment in der Weltgesellschaft“, die vom 22.-24.11.2006 in Berlin stattfand)
- Linde, H. (1982): Soziale Implikationen technischer Geräte. In: Jokisch, R. (Hrsg.): Techniksoziologie. Frankfurt a.M., S. 1-31
- Lucius-Hoene, G./Deppermann, A. (2004): Rekonstruktion narrativer Identität. Ein Arbeitsbuch zur Analyse narrativer Interviews. 2. Aufl.; Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften
- Mead, G.H. (1973): Geist, Identität und Gesellschaft. Frankfurt a.M.: Suhrkamp
- Milgram, P./Kishino, F. (1994): A taxonomy of mixed reality virtual displays. Quelle: http://etclab.mie.utoronto.ca/people/paul_dir/IEICE94/ieice.html (eingesehen am 03.09.2007)
- Peine, A. (2006): Innovation und Paradigma. Epistemische Stile in Innovationsprozessen. Bielefeld: transcript
- Pickering, A. (1993): The Mangle of Practice: Agency and Emergence in the Sociology of Science. In: American Journal of Society, Vol. 99, No. 3 (November 1993), S. 559-589
- Pinch, T. J./Bijker, W. (1987): The Social Construction of Facts and Artifacts. Or how the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other. In: Bijker, W.E./Hughes, W.P./Pinch, T.J. (Hrsg.): The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology. Cambridge, Mass.: MIT Press., S. 17-50
- Rammert, W. (2000): Technik aus soziologischer Perspektive 2. Kultur – Innovation – Virtualität. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag
- Rammert, W. (2007): Technik – Handeln - Wissen. Zu einer pragmatistischen Technik- und Sozialtheorie. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften
- Schulz-Schaeffer, I. (2000): Sozialtheorie der Technik. Frankfurt a.M./ New York: Campus Verlag
- Straub, J. (2004): Identität. In: Jaeger, F./Liebsch, B. (Hrsg.): Handbuch der Kulturwissenschaften, Bd. 1. Grundlagen und Schlüsselbegriffe. Stuttgart/ Weimar: Metzler, S. 277-303
- Straus, F./Höfer, R. (1997): Entwicklungslinien alltäglicher Identitätsarbeit. In: Keupp/Höfer (Hrsg.): Identitätsarbeit heute. Klassische und aktuelle Perspektiven der Identitätsforschung. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S.270-307

- van Langenhove, L./ Bertolink, R. (1999): Positioning and Assessment of Technology. In: Harré, R./van Langenhove, L. (Hrsg.): Positioning Theory: Moral Contexts of Intentional Action. Oxford: Blackwell Publishers Ltd., S. 116-126
- van Langenhove, L./Harré, R. (1999): Introducing Positioning Theory. In: Harré, R./van Langenhove, L. (Hrsg.): Positioning Theory: Moral Contexts of Intentional Action. Oxford: Blackwell Publishers Ltd., S. 14-31
- van Lente, H./ Rip, A. (1998a): The Rise of Membrane Technology: From Rhetorics to Social Reality. *Social Studies of Science* 28/2 (April 1998), S. 221-254
- van Lente, H./Rip, A. (1998b): Expectations in Technological Developments: An example of Prospective Structures to be Filled in by Agency: In: Disco, C./van de Meulen, B.J.R. (Hrsg.): Getting new technologies together. *Studies in making sociotechnical order*. Berlin u.a.: De Gruyter. S. 203-229

In der Reihe „Working Papers“ sind bisher erschienen:

7/2007	Kirstin Lenzen	Die innovationsbiographische Rekonstruktion technischer Identitäten am Beispiel der Augmented Reality-Technologie Bestell-Nr. TUTS-WP-7-2007
6/2007	Michael Hahne Martin Meister Renate Lieb Peter Bioniok	Sequenzen-Routinen-Positionen – Von der Interaktion zur Struktur. Anlage und Ergebnisse des zweiten Interaktivitätsexperimentes des INKA-Projektes. Bestell-Nr.: TUTS-WP-6-2007
5/2007	Nico Lüdtke	Lässt sich das Problem der Intersubjektivität mit Mead lösen? – Zu aktuellen Fragen der Sozialtheorie Bestell-Nr. TUTS-WP-5-2007
4/2007	Werner Rammert	Die Techniken der Gesellschaft: in Aktion, in Interaktivität und hybriden Konstellationen. Bestell-Nr. TUTS-WP-4-2007
3/2007	Ingo Schulz-Schaeffer	Technik als sozialer Akteur und als soziale Institution. Sozialität von Technik statt Postsozialität Bestell-Nr. TUTS-WP-3-2007
2/2007	Cornelius Schubert	Technology Roadmapping in der Halbleiterindustrie Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2007
1/2007	Werner Rammert	Technografie trifft Theorie: Forschungsperspektiven einer Soziologie der Technik Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2007
4/2006	Esther Ruiz Ben	Timing Expertise in Software Development Environments Bestell-Nr. TUTS-WP-4-2006
3/2006	Werner Rammert	Technik, Handeln und Sozialstruktur: Eine Einführung in die Soziologie der Technik Bestell-Nr. TUTS-WP-3-2006
2/2006	Alexander Peine	Technological Paradigms Revisited – How They Contribute to the Understanding of Open Systems of Technology Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2006
1/2006	Michael Hahne	Identität durch Technik: Wie soziale Identität und Gruppenidentität im soziotechnischen Ensemble von Ego-Shooterclans entstehen Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2006

7/2005	Peter Biniok	Kooperationsnetz Nanotechnologie – Verkörperung eines neuen Innovationsregimes? Bestell-Nr. TUTS-WP-7-2005
6/2005	Uli Meyer Cornelius Schubert	Die Konstitution technologischer Pfade. Überlegungen jenseits der Dichotomie von Pfadabhängigkeit und Pfadkreation Bestell-Nr. TUTS-WP-6-2005
5/2005	Gesa Lindemann	Beobachtung der Hirnforschung Bestell-Nr. TUTS-WP-5-2005
4/2005	Gesa Lindemann	Verstehen und Erklären bei Helmuth Plessner Bestell-Nr. TUTS-WP-4-2005
3/2005	Daniela Manger	Entstehung und Funktionsweise eines regionalen Innovationsnetzwerks – Eine Fallstudienanalyse Bestell-Nr. TUTS-WP-3-2005
2/2005	Estrid Sørensen	Fluid design as technology in practice – Spatial description of online 3D virtual environment in primary school Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2005
1/2005	Uli Meyer Ingo Schulz-Schaeffer	Drei Formen interpretativer Flexibilität Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2005
3/2004	W. Rammert	Two Styles of Knowing and Knowledge Regimes: Between ‘Explication’ and ‘Exploration’ under Conditions of ‘Functional Specialization’ or ‘Fragmental Distribution’ Bestell-Nr. TUTS-WP-3-2004
2/2004	J. Sydow A. Windeler G. Möllering	Path-Creating Networks in the Field of Text Generation Lithography: Outline of a Research Project Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2004
1/2004	C. Jung	Die Erweiterung der Mensch-Prothesen-Konstellation. Eine technografische Analyse zur ‚intelligenten‘ Beinprothese Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2004
10/2003	C. Schubert	Patient safety and the practice of anaesthesia: how hybrid networks of cooperation live and breathe Bestell-Nr. TUTS-WP-10-2003

9/2003	H. Braun-Thürmann C. Leube, K. Fichtenau S. Motzkus, S. Wessäly	Wissen in (Inter-)Aktion - eine technografische Studie Bestell-Nr. TUTS-WP-9-2003
8/2003	E. Lettkemann M. Meister	Vom Flugabwehrgeschütz zum niedlichen Roboter. Zum Wandel des Kooperation stiftenden Universalismus der Kybernetik Bestell-Nr. TUTS-WP-8-2003
7/2003	K. Scheuermann R. Gerstl	Das Zusammenspiel von Multiagentensystem und Mensch bei der Terminkoordination im Krankenhaus: Ergebnisse der Simulationsstudie ChariTime Bestell-Nr. TUTS-WP-7-2003
6/2003	M. Meister u.a.	Agents Enacting Social Roles. Balancing Formal Structure and Practical Rationality in MAS Design Bestell-Nr. TUTS-WP-6-2003
5/2003	R. Häußling	Perspektiven und Grenzen der empirischen Netzwerkanalyse für die Innovationsforschung am Fallbeispiel der Konsumgüterindustrie Bestell-Nr. TUTS-WP-5-2003
4/2003	W. Rammert	Die Zukunft der künstlichen Intelligenz: verkörpert – verteilt – hybrid Bestell-Nr. TUTS-WP-4-2003
3/2003	R. Burri	Digitalisieren, disziplinieren. Soziotechnische Anatomie und die Konstitution des Körpers in medizinischen Bildgebungsverfahren Bestell-Nr. TUTS-WP-3-2003
2/2003	W. Rammert	Technik in Aktion: Verteiltes Handeln in soziotechnischen Konstellationen Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2003
1/2003	R. Gerstl u.a.	Modellierung der praktischen Rolle in Verhandlungen mit einem erweiterten Verfahren des fallbasierten Schließens Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2003
9/2002	W. Rammert	Gestörter Blickwechsel durch Videoüberwachung? Ambivalenzen und Asymmetrien soziotechnischer Beobachtungsordnungen Bestell-Nr. TUTS-WP-9-2002

8/2002	W. Rammert	Zwei Paradoxien einer Wissenspolitik: Die Verknüpfung heterogenen und die Verwertung impliziten Wissens Bestell-Nr. TUTS-WP-8-2002
6/2002	M. Meister u.a.	Die Modellierung praktischer Rollen für Verhandlungssysteme in Organisationen. Wie die Komplexität von Multiagentensystemen durch Rollenkonzeptionen erhöht werden kann Bestell-Nr. TUTS-WP-6-2002
5/2002	C. Schubert	Making interaction and interactivity visible. On the practical and analytical uses of audiovisual recordings in high-tech and high-risk work situations Bestell-Nr. TUTS-WP-5-2002
4/2002	W. Rammert I. Schulz-Schaeffer	Technik und Handeln - Wenn soziales Handeln sich auf menschliches Verhalten und technische Artefakte verteilt. Bestell-Nr. TUTS-WP-4-2002
3/2002	W. Rammert	Technik als verteilte Aktion Wie technisches Wirken als Agentur in hybriden Aktionszusammenhängen gedeutet werden kann Bestell-Nr. TUTS-WP-3-2002
2/2002	W. Rammert	Die technische Konstruktion als Teil der gesellschaftlichen Konstruktion der Wirklichkeit Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2002
1/2002	W. Rammert	The Governance of Knowledge Limited: The rising relevance of non-explicit knowledge under a new regime of distributed knowledge production Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2002
2/2001	I. Schulz-Schaeffer	Technikbezogene Konzeptübertragungen und das Problem der Problemähnlichkeit. Der Rekurs der Multiagentensystem-Forschung auf Mechanismen sozialer Koordination Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2001
1/2001	W. Rammert	The Cultural Shaping of Technologies and the Politics of Technodiversity Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2001
10/2000	F. Janning K. Scheuermann C. Schubert	Multiagentensysteme im Krankenhaus. Sozionische Gestaltung hybrider Zusammenhänge Bestell-Nr. TUTS-WP-10-2000

9/2000	H. Braun	Formen und Verfahren der Interaktivität – Soziologische Analysen einer Technik im Entwicklungsstadium Bestell-Nr. TUTS-WP-9-2000
8/2000	W. Rammert	Nichtexplizites Wissen in Soziologie und Sozionik. Ein kursorischer Überblick Bestell-Nr. TUTS-WP-8-2000
7/2000	W. Rammert	Ritardando and Accelerando in Reflexive Innovation, or How Networks Synchronise the Tempi of Technological Innovation Bestell-Nr. TUTS-WP-7-2000
5/2000	J. Hage R. Hollingsworth W. Rammert	A Strategy for Analysis of Idea Innovation, Networks and Institutions National Systems of Innovation, Idea Innovation Networks, and Comparative Innovation Biographies Bestell-Nr. TUTS-WP-5-2000
4/2000	H. Braun	Soziologie der Hybriden. Über die Handlungsfähigkeit von technischen Agenten Bestell-Nr. TUTS-WP-4-2000
3/2000	I. Schulz-Schaeffer	Enrolling Software Agents in Human Organizations. The Exploration of Hybrid Organizations within the Socionics Research Program Bestell-Nr. TUTS-WP-3-2000
2/2000	K. Scheuermann	Menschliche und technische ‚Agency‘: Soziologische Einschätzungen der Möglichkeiten und Grenzen künstlicher Intelligenz im Bereich der Multi-agentensysteme Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2000
1/2000	H.-D. Burkhard W. Rammert	Integration kooperationsfähiger Agenten in komplexen Organisationen. Möglichkeiten und Grenzen der Gestaltung hybrider offener Systeme Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2000
1/1999	W. Rammert	Technik Stichwort für eine Enzyklopädie Bestell-Nr. TUTS-WP-1-1999